

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-066309

(43)Date of publication of application : 06.03.1998

(51)Int.Cl.

H02K 11/00

H02K 9/02

(21)Application number : 08-217512

(71)Applicant : KOKUSAN DENKI CO LTD

(22)Date of filing : 19.08.1996

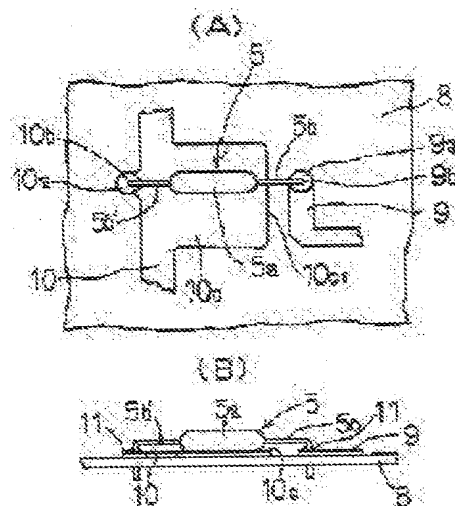
(72)Inventor : YOSHIKAWA RIKIO  
YAMAMOTO KATSUMI

## (54) MOTOR DRIVE

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To suppress the increase in temperature of a resistor for detecting armature current which is provided in a motor drive.

**SOLUTION:** A pattern 10c for heat radiation is installed continuously with a conductive pattern 10 for grounding formed on a printed board 8 and a main body 5a of the resistor 5 for detecting armature current is brought into contact with the pattern 10c for heat radiation. Lead terminals 5b, 5b' led out from the main body 5a of the resistor are inserted into through holes which are so formed as to pass through the conductive patterns 9, 10 formed on the printed board 8 and the printed board 8 and then are soldered to the conductive patterns 9, 10.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 29.03.2000

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 14.01.2003

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-66309

(43) 公開日 平成10年(1998) 3月6日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

H02K 11/00  
9/02

識別記号

庁内整理番号

F I

H02K 11/00  
9/02

技術表示箇所

J  
B

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号

特願平8-217512

(22) 出願日

平成8年(1996) 8月19日

(71) 出願人 000001340

国産電機株式会社

静岡県沼津市大岡3744番地

(72) 発明者 吉川 力夫

静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株式  
会社内

(72) 発明者 山本 勝己

静岡県沼津市大岡3744番地 国産電機株式  
会社内

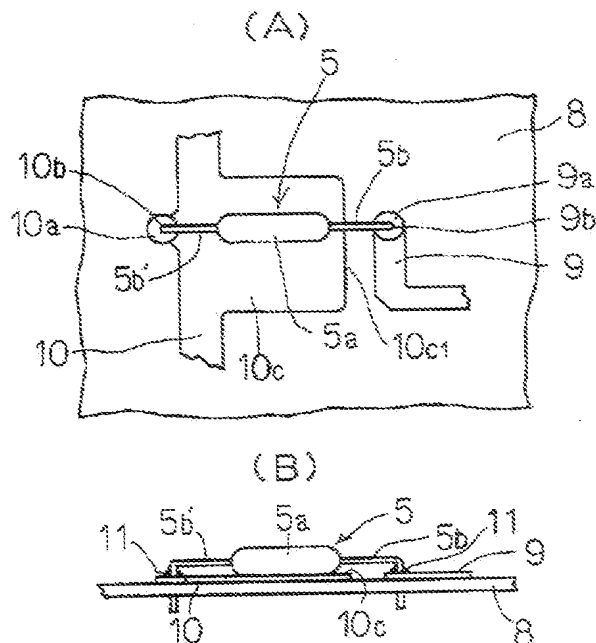
(74) 代理人 弁理士 松本 英俊 (外1名)

(54) 【発明の名称】 電動機駆動装置

(57) 【要約】

【課題】電動機駆動装置に設ける電機子電流検出用抵抗器の温度上昇を抑制すること。

【解決手段】プリント基板8に設けた接地用導電パターン10に連続させて放熱用パターン10cを設け、電機子電流検出用抵抗器5の抵抗器本体5aを、放熱用パターン10cに接触させる。抵抗器本体5aから導出されたリード端子5b、5b'は、プリント基板8に設けた導電パターン9及び10と基板8とを貫通させた貫通孔9b、10bに挿入し、リード端子5b、5b'を導電パターン9及び10に半田付けする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電動機の電機子コイルに対して直列に接続されて電機子電流を検出する電流検出用抵抗器を含む電動機駆動回路の構成部品をプリント基板に実装してなる電動機駆動装置において、前記プリント基板は前記電流検出用抵抗器の抵抗器本体を接触させる放熱用パターンと該電流検出用抵抗器の端子を半田付けする導電パターンとを有し、前記電流検出用抵抗器は、その抵抗器本体を前記放熱パターンに接触させた状態で配置されて、その端子が前記導電パターンに半田付けされていることを特徴とする電動機駆動装置。

【請求項2】 電動機の電機子コイルに対して直列に接続されて電機子電流を検出する電流検出用抵抗器を含む電動機駆動回路の構成部品をプリント基板に実装してなる電動機駆動装置において、前記電流検出用抵抗器は、抵抗器本体の両端からリード端子が導出された抵抗器からなり、前記プリント基板は前記電流検出用抵抗器の抵抗器本体を接触させる放熱用パターンとリード端子を挿入する貫通孔と該貫通孔に挿入されたリード端子が半田付けされる導電パターンとを有し、前記電流検出用抵抗器は、前記リード端子をプリント基板の貫通孔に挿入し、抵抗器本体を前記放熱パターンに接触させた状態で配置されて、リード端子が前記導電パターンに半田付けされていることを特徴とする電動機駆動装置。

【請求項3】 前記放熱用パターンは、前記電動機駆動回路の構成部品相互間を接続する回路を構成するパターンの内、最も面積が広いパターンに連続するように設けられている請求項1または2に記載の電動機駆動装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、電機子電流を検出する電流検出用抵抗器を含む電動機駆動回路の構成部品をプリント基板に実装してなる電動機駆動装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】電動機の電機子電流が過大なるのを防止する過電流防止回路や、電機子電流を制御して電動機の出力トルクを調整する回路などを備えた電動機駆動装置においては、電機子コイルに対して直列に電流検出用抵抗器を接続して、電機子電流により該抵抗器の両端に生じる電圧降下から電機子電流を検出するようにしている。この種の電動機駆動装置においては、電流検出用抵抗器を含む電動機駆動回路の構成部品をプリント基板に実装することが多い。

【0003】電流検出用抵抗器を含む構成部品をプリント基板に実装した従来のこの種の電動機駆動装置では、電流検出用抵抗器の本体をプリント基板の基材に接触さ

せた状態で配置して、該抵抗器のリード端子をプリント基板に設けた導電パターンに半田付けするか、または図4(A)、(B)に示したように、電流検出用抵抗器5の抵抗器本体5aをプリント基板2の表面から離れた状態で配置して、抵抗器本体の両端から導出されたリード端子5b、5b'をプリント基板の導電パターン9、10にそれぞれ半田付けするようにしていた。

## 【0004】

【発明が解決しようとする課題】従来の電動機駆動装置において、電流検出用抵抗器の本体をプリント基板の基材に接触させた状態で配置した場合には、抵抗器本体が接触している部分のプリント基板の基材の温度は抵抗器本体の温度に近い値になる。そのため、プリント基板を焼損させないためには、抵抗器本体の使用時の温度をプリント基板の素材の安全許容温度以下に制限する必要があり、抵抗器本体の表面からの放熱が大きい大形の抵抗器を用いる必要があった。

【0005】また、図4に示したように、抵抗器本体をプリント基板の表面から離れた状態でそのリード端子をプリント基板の導電パターンに半田付けするようにした場合には、抵抗器5がプリント基板2に取付けられた後に、抵抗器5に手や物が接触してリード端子5bが曲り、抵抗器本体5aやリード端子5bが該抵抗器と大きな電位差をもつ周囲の部品やプリント基板の導電部に接触する危険があった。

【0006】本発明の目的は、プリント基板に実装された電流検出用抵抗器からの放熱を良好にして小形の抵抗器を使用できるようにするとともに、僅かな外力により抵抗器本体が動いて周囲の部品等に接触するおそれをなくした電動機駆動装置を提供することにある。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、電動機の電機子コイルに対して直列に接続されて電機子電流を検出する電流検出用抵抗器を含む電動機駆動回路の構成部品がプリント基板に実装された電動機駆動装置に係わるものである。

【0008】本発明においては、前記の目的を達成するため、プリント基板に電流検出用抵抗器の抵抗器本体を接触させる放熱用パターンを設け、該放熱用パターンに抵抗器本体を接触させた状態で抵抗器の端子をプリント基板の導電パターンに半田付けするようにした。

【0009】電流検出用抵抗器として、抵抗器本体の両端からリード端子を導出したものを用いる場合には、プリント基板の導電パターンにリード端子を挿入する貫通孔を設けて、該貫通孔にリード端子を挿入して抵抗器本体を放熱用パターンに接触させた状態でリード端子を導電パターンに半田付けする。

【0010】放熱用パターンは、電動機駆動回路の構成部品相互間を接続する回路を構成するパターンの内最も面積が広いパターンに連続するように設けるのが好まし

い。

【0011】上記のように構成すると、電流検出用抵抗器の抵抗器本体に発生したジュール熱が放熱用パターンに伝達されて、該放熱用パターンの表面から放熱されるため、抵抗器本体の温度上昇を抑制することができる。従って、電流検出用抵抗器として小形の抵抗器を用いることができる。また上記のように、抵抗器本体を放熱用パターンに接触させた状態でその端子を導電パターンに半田付けするようにすると、抵抗器本体に手や物が触れても抵抗器本体が容易に動くことがないので、リード端子が曲って周囲の部品などに接触するおそれをなくすることができる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1及び図2(A)、(B)は、過電流防止回路を備えた直流ブラシレス電動機の駆動装置に本発明を適用した例を示したものである。

【0013】図1は同駆動装置の回路の概略を示したので、同図において、1は電動機の固定子鉄心に巻回された電機子コイル、2は磁石界磁を有する回転子である。電機子コイル1は3相星形結線されたU相、V相及びW相のコイル1u~1wからなっている。Hu、Hv及びHwは回転子2の磁極の極性を検出することにより回転子の回転角度位置を検出するホールICからなる位置センサで、これらの位置センサは、電動機の固定子の軸線方向の一端側に固定されたプリント基板に取付けられている。3は3個のPNPトランジスタTu、Tv及びTwと3個のNPNトランジスタTx、Ty及びTzのエミッタコレクタ間回路を3相ブリッジ接続した回路構成を有する周知の3相インバータ回路で、このインバータ回路の3相出力端子は電機子コイル1の3相のコイルの非中性点端端子に接続されている。インバータ回路3の正極側入力端子は負極側出力端子を接地した直流電源4の正極側出力端子に接続され、該インバータ回路の負極側入力端子と接地間に、抵抗値が十分に小さい抵抗器からなる電流検出用抵抗器5が接続されている。電流検出用抵抗器5は、インバータ回路3を構成するトランジスタのエミッタコレクタ間回路を介して電機子コイル1に対して直列に接続されているため、該抵抗器5の両端には電機子電流に比例した電圧が生ずる。

【0014】6は分配回路で、この分配回路は、電動機を駆動することを指令する電動機指令信号Vdと、位置センサHu~Hwから出力される回転子の回転角度位置検出信号とを入力として、インバータ回路3のトランジスタTu~Tw及びTx~Tzのベースに所定の順序で駆動信号を供給する。この分配回路により、インバータ回路3のトランジスタが所定の順序で導通させられて3相のコイル1u~1wに電流が転流させられることにより電動機が回転させられる。

【0015】7は過電流検出回路で、電流検出用抵抗器5の両端に得られる電流検出信号Viと電流制限値設定

信号VLとを比較して、電機子電流が設定値を超えたときに分配回路6からインバータ回路3の例えば上辺のトランジスタTu~Twのベースに与えられる駆動信号を所定のデューティ比で断続させることにより、電機子電流をPWM制御して、電機子電流を設定値以下に制限する。

【0016】上記位置センサHu~Hwと、3相インバータ回路3、分配回路6及び過電流検出回路7の回路構成部品と、電流検出用抵抗器5とはプリント基板8に実装され、回路構成部品相互間がプリント基板に設けられた配線パターンにより接続されて電動機駆動装置が構成される。

【0017】図2(A)、(B)は図1の駆動装置において、電流検出用抵抗器5をプリント基板8に実装した状態を示したものである。図示の電流検出用抵抗器5は、抵抗器本体5aの両端からリード端子5b、5b'を導出したものからなっていて、抵抗器本体5aの外表面は絶縁材料で被覆されている。プリント基板8には、インバータ回路3及び過電流検出回路7につながる抵抗器接続用導電パターン9と、接地回路を構成する接地用導電パターン10とが設けられている。抵抗器接続用導電パターン9の端部にはリード端子接続用ランド9aが形成され、該ランド9aと基板とを貫通させて貫通孔9bが形成されている。接地用導電パターン10は、ランド9aに相対する位置にリード端子接続用ランド10aを有し、該ランド10aと基板とを貫通させて貫通孔10bが形成されている。プリント基板8にはまた、接地用導電パターン10に連続する面積が十分大きい放熱用パターン10cが形成されている。この放熱用パターン10は、接地用導電パターン10と同じ導電材料からなっていて、該導電パターン10から抵抗器接続用導電パターン9側に張り出すように設けられ、その先端10clは、導電パターン9との間に所定の絶縁距離を隔てた位置で終端させられている。

【0018】抵抗器5は、その一方のリード端子5b及び他方のリード端子5b'をそれぞれ貫通孔9b及び10bに挿入するとともに、抵抗器本体5aを放熱用パターン10cに接触させた状態で配置されていて、リード端子5b及び5b'がそれぞれランド9a及び10aに半田11により接続されている。プリント基板8に設けられた導電パターンは、ランド9a及び10aの部分を除き、電気絶縁性の半田レジスト材からなる薄膜より被覆されている。

【0019】上記の電動機駆動装置において、分配回路6に駆動指令信号Vdが与えられると、直流電源4からインバータ回路3を通して電機子コイル1に電機子電流が供給されて電動機が回転する。電機子電流は電流検出用抵抗器5を通して流れるため、該抵抗器5の両端に電機子電流に比例した電流検出信号が発生する。電機子電流の大きさが設定値を超えると過電流検出回路7がこれ

10

20

30

40

50

を検出して電機子電流を設定値に制限するように分配器回路6からインバータ回路に与えられる駆動信号を断続させて電機子電流をPWM制御する。

【0020】電流検出用抵抗器5に電機子電流が流れると、抵抗器5にジュール熱が発生して抵抗器本体5aの温度が上昇する。抵抗器本体5aから発生した熱の一部はリード端子5b、5b'を通過して導電パターン9及び10に伝達されるとともに直接周囲の空気中へ放散されるが、抵抗器本体5aから生じる熱の大部分は、抵抗器本体5aが接触している放熱用パターン10cに伝達され、該放熱用パターン10cの広い面から空気中に放熱される。そのため、電流検出用抵抗器5の温度は低い値に抑制され、またプリント基板8の基材の温度上昇も抑制される。従って、電流検出用抵抗器5として小形の抵抗器を用いることが可能となる。

【0021】上記放熱用パターン10cは、プリント基板上に設けられている導電パターンの内、最も面積が大きい導電パターンに連続されて設けるのが好ましい。

【0022】一般にプリント基板に設けられる導電パターンの内、接地回路を構成する接地用導電パターンは最も面積が広いので、上記のように、放熱用パターンを接地用導電パターンに連続させて設けると、放熱用パターンに伝達された熱を更に面積が広い接地用導電パターンに伝達させて、該接地用導電パターンの表面からも放熱を行わせることができるため、放熱効果を高めることができる。

【0023】また、図示のように、抵抗器本体5aをリード端子が挿入される貫通孔9bと10bとを結ぶ直線上で放熱用パターン10cに接触させた状態で配置して、リード端子5b、5b'を真直ぐに伸ばした状態で貫通孔9b、10bに通して、両リード端子をランド9a、10aに半田付けするようにすると、抵抗器本体5aに多少の外力が加わっても該抵抗器本体が動くことがないので、抵抗器本体5aやリード端子5b、5b'が電位差の大きい周囲の部品や導電パターンと接触して絶縁破壊などの危険を生ずるおそれがない。

【0024】上記の例では、放熱用パターンを電流検出用抵抗器の端子が半田付けされる導電パターンの一部に連続させて設けたが、図3(A)、(B)に示すように、電流検出用抵抗器の端子が接続される導電パターン9及び10とは異なる導電パターン(できるだけ面積が広いパターン)12に連続させた状態で放熱用パターン12cを形成するようにしてもよい。この場合、放熱用パターン12cと電流検出用抵抗器の端子が接続される導電パターン9及び10との間の電位差が抵抗器本体5aの表面の耐電圧よりも十分に低い値となるように、放熱用パターンを連続させる導電パターン12を選択する必要がある。

【0025】上記の例では、放熱用パターンの表面に半田レジスト材からなる薄膜を形成するとしたが、抵抗器

本体の表面の耐電圧が該抵抗器の端子と放熱用パターンとの間の電位差よりも十分に大きい場合には、半田レジスト材を塗布しないで抵抗器本体を直接放熱用パターンに接触させるようにすることができる。このように構成すると、放熱用パターンへの熱伝達をさらに良好にして放熱効果を高めることができる。

【0026】上記の例では、過電流防止回路を備えた直流ブラシレス電動機の駆動装置に本発明を適用した場合について述べたが、本発明は、一般に直流あるいは交流の電動機の電機子コイルに対して直列に接続されて電機子電流を検出する電流検出用抵抗器が、電動機駆動回路の他の構成部品とともにプリント基板に実装される場合に広く適用することができる。

【0027】

【発明の効果】以上のように、本発明によれば、電動機駆動回路の構成部品を実装したプリント基板に放熱用パターンを設けて、電動機の電機子電流を検出する電流検出用抵抗器の抵抗器本体を放熱用パターンに接触させた状態で、該抵抗器の端子を導電パターンに半田付けするようにしたので、抵抗器本体に発生するジュール熱を放熱用パターンに伝達させて効率良く放熱させることができる。従って、電流検出用抵抗器の温度上昇を抑制することができるので、電流検出用抵抗器として小形の抵抗器を用いて電動機駆動装置の小形化を図ることができる。

【0028】また本発明によれば、電流検出用抵抗器はその抵抗器本体がプリント基板に接触させられた状態で固定されるので、外力により抵抗器本体が動いてその端子が周囲の部品等に接触するおそれをなくすることができる利点がある。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係わる電動機駆動装置の回路構成の一例を示した回路図である。

【図2】(A)及び(B)はそれぞれ図1の駆動装置における電流検出用抵抗器の取付け構造の一例を示した上面図及び正面図である。

【図3】(A)及び(B)はそれぞれ本発明における電流検出用抵抗器の取付け構造の他の例を示した上面図及び正面図である。

【図4】(A)及び(B)はそれぞれ従来の電動機駆動装置における電流検出用抵抗器の取付け構造を示した上面図及び側面図である。

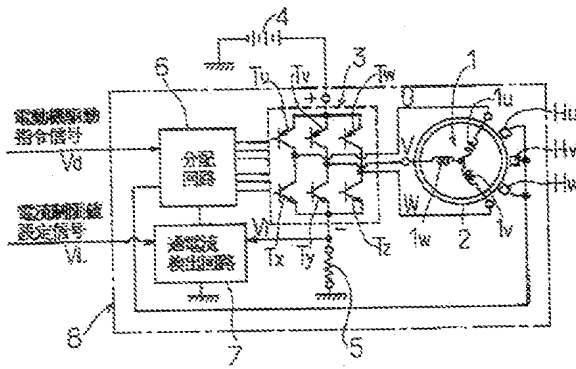
【符号の説明】

- 1 電機子コイル
- 2 プリント基板
- 3 3相インバータ回路
- 4 直流電源
- 5 電流検出用抵抗器
- 5a 抵抗器本体
- 5b、5b' リード端子

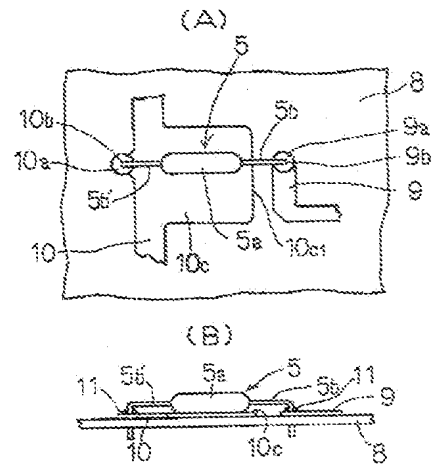
- 6 分配回路  
7 過電流検出回路  
9, 10, 12 導電パターン

- \* 10c, 12c 放熱用パターン  
hu, Hv, Hw 位置センサ  
\* Tu~Tw, Tx~Tz トランジスタ

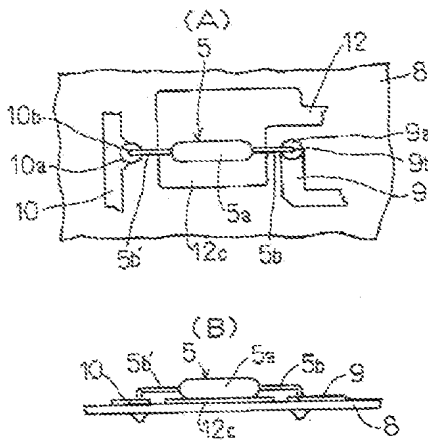
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

